

## Beschreibung

Vorrichtung und Verfahren zur Entkeimung einer Klimaanlage eines stationären Klimatisierungssystems für Gebäude

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Entkeimung einer Klimaanlage eines stationären Klimatisierungssystems.

- 10 Ein Großteil der von Menschen genutzten Räume sind heutzutage klimatisiert. Für die Klimatisierung werden Klimaanlagen eingesetzt, welche zur Erniedrigung der Raumtemperatur einen Verdampfer aufweisen, mittels welchem ein durch die Klimaanlage fließender Luftstrom gekühlt wird. Derartige Klimaanlage  
15 gen sind in unterschiedlichsten Dimensionierungen bekannt. Als stationäre Zentralanlagen verzweigter Klimatisierungssysteme werden sie zur Klimatisierung von Gebäuden oder Großraumeinheiten wie beispielsweise Supermärkte, Banken, Haarsalons, Restaurants, Krankenhäuser, Diskotheken, Wohngebäuden  
20 und dergleichen eingesetzt.

Ein schwerwiegendes Problem derartiger Klimaanlagen besteht darin, dass der Verdampfer, durch welchen der abzukühlende Luftstrom hindurch geführt wird, sich mit der Zeit zusetzt.

- 25 Der Benutzer bemerkt dies in der Regel dadurch, dass die Betriebsintervalle der Klimaanlage länger werden, da die Kühlleistung der Anlage abnimmt. Die Hauptursache für das Zusetzen der Lamellen des Verdampfers und damit für den Leistungsverlust der Anlage sind Sporen, Bakterien oder andere Mikroorganismen, die sich mit der Zeit zwischen den Lamellen bilden und zusammen mit Staubablagerungen den effektiven Strömungsquerschnitt des Verdampfers signifikant reduzieren. Diese starke organische Verschmutzung des Verdampfers beruht auf  
30 durch Kondenswasserbildung an den kühlen Verdampfer-Lamellen hervorgerufene Feuchtigkeit, die einen optimalen Nährboden  
35 für das Wachstum der Mikroorganismen bildet.

Die Verschmutzung des Verdampfers durch Sporen, Bakterien und andere Mikroorganismen führt neben dem Leistungsverlust der Anlage zu weiteren gravierenden Nachteilen: Ein erster Nachteil besteht darin, dass der auf diese Weise verunreinigte Verdampfer selber als Schadstoffemittent wirkt, d.h. den klimatisierten Luftstrom mit Sporen, Bakterien und sonstigen Mikroorganismen anreichert. Ein zweiter Nachteil besteht darin, dass die Klimaanlage infolge der organischen Verschmutzung einen Eigengeruch entwickelt, der als störend empfunden wird.

Die herkömmliche Vorgehensweise zur Behebung dieser Nachteile besteht darin, die Klimaanlage von Zeit zu Zeit zu reinigen. Bei der Reinigung werden die Lamellen des Verdampfers auf mechanische Weise von den Ablagerungen befreit und anschließend mit einem antibakteriellen Mittel behandelt. Nachteilig ist, dass diese Prozedur zeitaufwändig und kostenintensiv ist und in regelmäßigen Zeitabständen wiederholt werden muss. Darüber hinaus muss die Anlage während der Reinigungsarbeiten und für eine bestimmte Zeitdauer nach Abschluss der Reinigungsarbeiten (wegen des Einwirkens und Verdunstens des toxischen antibakteriellen Mittels) abgeschaltet sein.

Aus der Schrift US 6,065,301 ist ein System zur Reinigung eines Verdampfers in einer Kfz-Klimaanlage bekannt. Über einen im Strömungsweg angeordneten Düsenstab wird eine Reinigungsflüssigkeit auf den Verdampfer aufgesprüht. Das Aufsprühen erfolgt manuell, indem ein Behälter, in welchem sich die Reinigungsflüssigkeit befindet, niedergepresst wird. Eine regelmäßige Reinigung des Systems ist aufgrund der manuellen Handhabung nicht gewährleistet.

Die Schrift US 5,957,771 betrifft einen in eine Klimaanlage integrierten Aroma-Spraymechanismus, welcher mittels eines Magnetventils realisiert ist. Eine Verwendung antibakterieller Reinigungsstoffe ist in dieser Schrift nicht offenbart. Aufgrund der dezentralen räumlichen Anordnung des am Wirk-

stoffbehälter angebrachten Sprühkopfes sowie der Pumpmechanik ist ein zielgenaues und mengenmäßig gut verteiltes Besprühen des Verdampfers nicht möglich.

- 5 In der Schrift US 5,302,359 ist eine Vorrichtung zur Erzeugung eines deodorierten Luftstroms in einem Klimatisierungssystem beschrieben. Eine Aromaflüssigkeit wird mittels einer elektrischen Pumpe auf ein absorbierendes Material aufgebracht, welches sich in einer Wanne innerhalb des Luftkanals  
10 der Klimatisierungsanlage befindet. Das absorbierende Material gibt den Geruchsstoff sukzessive an den Luftstrom ab.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Luftverbesserung in Räumen zu schaffen, welche bzw. welches das Entstehen von Missgerüchen in  
15 klimatisierten Räumen eines Gebäudes nach Möglichkeit verhindern soll. Insbesondere soll eine Ablagerung von organischen Verschmutzungen an den Lamellen des Verdampfers der Klimaanlage in effektiver und nachhaltiger Weise verhindert werden.

20 Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabenstellung wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

25 Gemäß Anspruch 1 umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Entkeimung einer Klimaanlage eines stationären Klimatisierungssystems eines Gebäudes oder Raumes eine elektromechanische Injektionseinrichtung zum zielgenauen Ausstoßen einer  
30 definierten Menge eines antibakteriellen Wirkstoffes auf einen Verdampfer der Klimaanlage, und eine Steuereinrichtung zum Steuern der Ausstoßzeitpunkte der Injektionseinrichtung im automatisierten Wiederholungsbetrieb.

35 Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei Klimatisierungssystemen von Gebäuden eine Prävention gegen Bildung von Mikroorganismen auf einem Verdampfer einer Klimaanlage

durch eine quasi-kontinuierliche, d.h. über den Tag beispielsweise mehrfach wiederholte Besprühung des Verdampfers einer Klimaanlage mit einem antibakteriellen Wirkstoff möglich ist, sofern sehr geringe Mengen des Wirkstoffes pro

5 "Reinigungsschuss" auf den Verdampfer aufgebracht werden. Andernfalls wäre die Belastung des Verdampfers mit dem (toxischen) antibakteriellen Wirkstoff zu groß. Ferner wurde bei den im Rahmen der Erfindung durchgeführten Tests herausgefunden, dass die geringe Menge des antibakteriellen Wirk-

10 stoffs mit einer hohen Zielgenauigkeit auf den Verdampfer aufgebracht werden muss, damit gewährleistet werden kann, dass bei jedem Injektionsvorgang stets dieselbe (möglichst gesamte) Verdampferfläche gleichbleibend schwach benetzt wird. Durch die im Wiederholungsbetrieb arbeitende Steuerein-

15 richtung zum Steuern der Ausstoßzeitpunkte ist eine Reinigung ohne Benutzereingriffe sichergestellt.

Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Injektionseinrichtung ein Reservoir zur Aufbewahrung des antibakteriellen Wirkstoffes, eine von der Steuereinrichtung elektrisch angesteuerte

20 Einspritzpumpe und wenigstens einen über eine Rohrleitung mit einem Ausgang der Einspritzpumpe in Verbindung stehenden Düsenkopf auf. Durch die Rohrleitung zwischen der Einspritzpumpe und dem Düsenkopf wird erreicht, dass der Düsenkopf an ei-

25 ner optimalen Position für das ganzflächige Benetzen des Verdampfers positioniert werden kann.

Das Ausstoßen des Wirkstoffvolumens muss mit einem sich schnell aufbauenden und ausreichend hohen Druck erfolgen, damit eine stets zielgenaue und gleichmäßige Benetzung des Verdampfers gewährleistet werden kann. In diesem Zusammenhang

30 kennzeichnet sich eine erste besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dadurch, dass die Einspritzpumpe ein komprimierbares, mit Wirkstoff gefülltes Volumen und eine Betätigungsmechanik zum schlagartigen Komprimieren des Volumens umfasst. Durch diese Direktbeaufschlagung des flüssigkeitsge-

35 füllten Volumens können aufgrund der Inkompressibilität der

Wirkstoffflüssigkeit die erforderlichen Ausstoßdrücke ohne weiteres erreicht werden.

Ein weiterer für die Funktionsqualität der Vorrichtung wichtiger Aspekt besteht darin, dass sich in dem ausgestoßenen Wirkstoff keine Luft befinden darf. Das Injektionssystem muss luftfrei arbeiten. Andernfalls würde das ausgestoßene Wirkstoffvolumen so leicht sein, dass es durch den (in der Regel nicht parallel zu der Ausstoßrichtung des Wirkstoffes orientierten) Luftstrom in der Klimaanlage abgelenkt würde und nicht mehr zielgenau auf den Verdampfer aufgebracht werden kann. Durch die bereits erwähnte Direktbeaufschlagung des flüssigkeitsgefüllten Volumens zum Pumpen des Wirkstoffes wird ein solches luftfrei arbeitendes Pumpsystem realisiert.

Eine weitere vorteilhafte Maßnahme kennzeichnet sich dadurch, dass zwischen dem Ausgang der Einspritzpumpe und dem Düsenkopf ein Rückfluss-Sperrventil angeordnet ist. Das Rückfluss-Sperrventil verhindert, dass die sich in der Rohrleitung befindliche Flüssigkeit in die Einspritzpumpe zurückrinnt, wodurch die Gefahr einer Luftblasenbildung in der Rohrleitung ausgeräumt wird. Ferner wird durch das Rückfluss-Sperrventil auch ein eventuelles Tropfen der Wirkstoffflüssigkeit aus dem Düsenkopf unterbunden.

Eine zweite vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung kennzeichnet sich dadurch, dass das Rückfluss-Sperrventil mit einem Vorspannungsmittel versehen ist, welches bewirkt, dass ein Öffnen des Ventils in Durchflussrichtung erst bei Überschreiten der Vorspannung erfolgt. In diesem Fall kann auch eine Pumpe mit einem langsamen Anlaufverhalten, beispielsweise eine Rotationspumpe, eingesetzt werden. Der schnelle Druckaufbau in der Ausstoßphase wird durch die vom Vorspannungsmittel bewirkte Öffnungsverzögerung gewährleistet.

Durch die Definierbarkeit der bei jedem "Wirkstoffschuss" ausgestoßenen Wirkstoffmenge und einem hohen Ausstoßdruck kann die Funktionsfähigkeit der Anlage im quasi-kontinuierlichen Langzeitbetrieb (d.h. bei mehreren täglichen Wirkstoffabgaben) sichergestellt werden.

Vorzugsweise ist der Düsenkopf gelenkig an der Rohrleitung montiert. Dadurch wird eine genaue Einstellbarkeit des Düsenkopfes in Bezug auf seine Sprühhichtung ermöglicht. Auch in unterschiedlichen Montagesituationen kann auf diese Weise eine zielgenaue Besprühung des Verdampfers bewirkt werden.

Vorzugsweise ermöglicht die Steuereinrichtung ein variables Einstellen der Ausstoßzeitpunkte der Injektionseinrichtung. Durch ein Verändern der Ausstoßfrequenz lässt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung an unterschiedliche Dimensionieren von Klimatisierungssystemen anpassen.

In diesem Fall kennzeichnet sich ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung dadurch, dass die Steuereinrichtung der Injektionseinrichtung mit einer Steuereinheit des Klimatisierungssystems in Verbindung steht. In der einfachsten Form wird die Steuereinrichtung der Injektionseinrichtung entsprechend dem Ein-/Aus-Betriebszustand des Klimatisierungssystems aktiviert bzw. deaktiviert, z.B. indem die Steuereinrichtung der Injektionseinrichtung von der geschalteten Betriebsspannung der Klimaanlage des Klimatisierungssystems versorgt wird. Dadurch wird erreicht, dass die Injektionseinrichtung nur dann in Betrieb ist und den antibakteriellen Wirkstoff abgibt, wenn die Klimaanlage läuft. Andererseits wird durch das Abschalten der Klimaanlage auch die Injektionseinrichtung abgeschaltet. Folglich wird verhindert, dass bei abgeschalteter Klimaanlage (z.B. bei Geschäftsräumen am Wochenende) ein Wirkstoffverbrauch auftritt.

Ferner kann die Steuereinrichtung der Injektionseinrichtung in Abhängigkeit von dem Betriebszustand der Klimaanlage ge-

steuert werden. Z.B. ist eine Steuerung der Injektionseinrichtung in Abhängigkeit von dem Luftdurchsatz (Ventilatorleistung) der Klimaanlage oder von anderen Betriebsparametern wie beispielsweise einer Kühlung der Luft in der Klimaanlage möglich. Es kann somit für praktisch alle Situationen und Bedingungen eine genaue Abstimmung der Häufigkeit von Wirkstoffabgaben auf die zugrunde liegenden Betriebsparameter erreicht werden.

- 10 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung kennzeichnet sich dadurch, dass die Steuereinrichtung einen Elektromotor, eine von dem Elektromotor angetriebene drehbare Steuerscheibe und zumindest einen elektrischen Schalter umfasst, welcher durch einen oder mehrere an der Steuerscheibe  
15 angebrachte Betätigungsorgane betätigbar ist und welcher zum Schalten eines Stroms für die Einspritzpumpe der Injektionseinrichtung vorgesehen ist. Durch die zeitliche Steuerung der "Wirkstoffschüsse" über einen Elektromotor mit Steuerscheibe wird eine mechanisch einfache und wartungsarme Steuereinrichtung  
20 realisiert.

- Ein besonders vorteilhafter Aspekt der Erfindung besteht darin, dass als Wirkstoffflüssigkeit ein Wirkstoffkonzentrat eingesetzt werden kann. Durch die Verwendung eines Wirkstoffkonzentrats werden eine geringe Baugröße der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. längere Wechselzeitintervalle für das Austauschen des Wirkstoffbehälters (Reservoir) ermöglicht. Die Verwendung eines Wirkstoffkonzentrats wird erst durch die Erfindung ermöglicht, da aufgrund der Toxizität des Konzentrats eine genaue mengenmäßige Kontrollierbarkeit und ein  
25 zielgenaues Aufbringen des Wirkstoffes auf den Verdampfer bei einer im intermittierenden Dauerbetrieb arbeitenden Vorrichtung aus Sicherheitsgründen unverzichtbar sind.

- 35 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung kennzeichnet sich dadurch, dass die Vorrichtung mehrere Düsenköpfe aufweist, welche über jeweilige Rohrleitungen von der ge-

meinsamen Einspritzpumpe gespeist werden. Eine solche Lösung gestattet das kontinuierliche Reinhalten von Verdampfersystemen, die entweder einen groß dimensionierten Verdampfer aufweisen oder aus mehreren einzelnen Verdampferelementen aufgebaut sind.

Zusätzlich zu der Injektionseinrichtung kann die erfindungsgemäße Vorrichtung in vorteilhafter Weise ferner eine Dosiereinrichtung zur zeitlich steuerbaren Abgabe eines Aromastoffes und einen in einem Kanal des Klimatisierungssystems vorgesehenen saugfähigen Aufnahmeträger, auf welchen der von der Dosiereinrichtung abgegebene Aromastoff aufdosiert wird, umfassen. Durch die Dosiereinrichtung und den saugfähigen Aufnahmeträger wird die Zugabe eines wohlriechenden Aromastoffes in den durch das Klimatisierungssystem fließenden Luftstrom bewerkstelligt. Der saugfähige Aufnahmeträger bewirkt dabei, dass der von der Dosiereinrichtung abgegebene Wirkstoff nicht schlagartig, sondern über eine bestimmte Zeitdauer dem Luftstrom in dem Klimatisierungssystem zugesetzt wird. Durch die Dosiereinrichtung kann ein gewünschter Durchtränkungsgrad des Aufnahmeträgers eingestellt und aufrecht erhalten werden. Dadurch ist eine kontinuierliche Anreicherung des Luftstroms mit dem Aromastoff zu erreichen. Gleichwohl weist die Vorrichtung aufgrund der Dosiereinrichtung eine gute und über einen weiten Bereich steuerbare Variabilität der Wirkstoffzumischung auf, so dass unterschiedlichsten Bedingungen (kleine Räume oder großvolumige Gebäude, Betrieb des Klimatisierungssystem im Kühl- oder Heizbetrieb) Rechnung getragen werden kann.

Bei einer solchen Kombi-Anlage (Abgabe von antibakteriellem Wirkstoff und Aromastoff) kennzeichnet sich eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung dadurch, dass die Steuereinrichtung sowohl zur Steuerung der Injektionseinrichtung für die Injektion des antibakteriellen Wirkstoffes als auch zur zeitlichen Steuerung der Dosiereinrichtung für das Aufdosieren des Aromastoffes auf den saugfähigen Aufnahmeträger vorgese-



hen ist. Mittels ein und derselben Steuereinrichtung kann auf diese Weise sowohl die Dosierhäufigkeit und/oder Dosiermenge für die Abgabe des Aromastoffes als auch die Frequenz und/oder Injektionsmenge für das Ausstoßen des antibakteriellen Wirkstoffes durch das erfindungsgemäße Injektionssystem gesteuert werden. Wichtig ist dabei, dass der antibakterielle Wirkstoff und der Aromastoff mengenmäßig unabhängig voneinander steuerbar sind.

10 Vorzugsweise besteht der saugfähige Aufnahmeträger aus einem faserhaltigen und/oder offenporigen Material, insbesondere Zellstoff oder einem Saugpapier. Diese Materialien ermöglichen einerseits eine gute laterale Verteilung des Aromastoffes in dem Aufnahmeträger und schaffen damit eine Verdampfungsfläche ausreichender Größe. Andererseits zeigen diese  
15 Materialien ein Speicherverhalten für den Aromastoff, welches bewirkt, dass auch bei einer zeitdiskreten Aromastoff-Zudosierung eine über die Zeit im Wesentlichen gleichmäßige Abgabe des Aromastoffes an den Luftstrom erreicht wird.

20

Vorzugsweise umfasst die Steuereinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Fernüberwachungs- und/oder -Fernbedieneinrichtung, mittels welcher die Vorrichtung vom Benutzer überwachbar und/oder bedienbar ist. Insbesondere kann es  
25 sich bei der Fernüberwachungs- und/oder -Fernbedieneinrichtung um ein von der Vorrichtung abnehmbares Überwachungs- und/oder -Fernbedienfeld handeln, welches über eine Funk- oder Leitungsschnittstelle mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Verbindung steht. Insbesondere in Wohneinheiten und  
30 verhältnismäßig kleinen Häusern sind die Klimatisierungssysteme (Klimaanlagen) oft an unzugänglichen Orten, z.B. in einer Abstellkammer oder im Dachbodenbereich, installiert. In diesem Fall ermöglicht die Fernüberwachungs- und/oder -Fernbedieneinrichtung das Erkennen von Funktionszuständen der erfindungsgemäßen Vorrichtung (z.B. Vorratsbehälter für den antibakteriellen Wirkstoff oder den Aromastoff leer), ohne dass  
35

hierfür eine regelmäßige Kontrolle der erfindungsgemäßen Vorrichtung vor Ort vorgenommen werden muss.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Beispielen unter  
5 Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert; in diesen zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen  
Vorrichtung zur Luftverbesserung für ein stationäres  
10 Klimatisierungssystem eines Gebäudes, welches eine  
Einrichtung zum Aufbringen eines antibakteriellen  
Wirkstoffes auf einen Verdampfer einer Klimaanlage des  
Klimatisierungssystems und eine Einrichtung zur Bei-  
mischung von Aromastoffen umfasst;

15 Fig. 2 eine Seitenansicht eines Elektromotors mit Steuer-  
scheibe zur Steuerung der in Fig. 1 dargestellten Vor-  
richtung;

20 Fig. 3 die in Fig. 2 gezeigte Steuerscheibe in Draufsicht;

Fig. 4 eine Anordnung aus zwei elektrischen Schaltern und der  
in den Figuren 2 und 3 gezeigten Steuerscheibe in  
Draufsicht;

25 Fig. 5 eine Teilschnittdarstellung der in Fig. 4 gezeigten  
Anordnung;

30 Fig. 6 drei verschiedene Varianten der Anordnung von einem  
oder mehreren Verdampfern in einem Zentralkanal eines  
Klimatisierungssystems;

Fig. 7 eine perspektivische Darstellung einer UV-Lampe zur  
Bestrahlung eines Luftstromes; und

35 Fig. 8 eine perspektivische Darstellung eines Umfangskanals  
der in Fig. 7 dargestellten UV-Lampe.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Luftverbesserungsvorrichtung für Gebäude oder Häuser. Die Klimatisierung von Gebäuden bzw. Häusern erfolgt über stationäre Klimaanlage, welche in einem Klimatisierungssystem des Gebäudes integriert sind. Luft wird entweder in Bodennähe oder durch Schächte im Deckenbereich aus einem Raum oder mehreren Räumen abgezogen und über ein Kanalsystem der zentralen Klimaanlage zugeleitet. Die Klimaanlage umfasst ein Kaltluftaggregat (Verdampfer), meistens auch ein Heizsystem und ein oder mehrere Flügelräder zum Transport der die Klimaanlage durchströmenden Luft. Der von der Klimaanlage abgegebene Luftstrom gelangt zunächst in einen Zentralkanal, welcher sich im weiteren Strömungsweg in ein Kanalsystem bestehend aus mehreren Einzelkanälen verzweigt. Das Kanalsystem ist je nach den baulichen Gegebenheiten des zu klimatisierenden Hauses bzw. Gebäudes ausgeführt und so ausgelegt, dass eine wirksame Klimatisierung im gesamten Raum bzw. Gebäude ermöglicht wird.

Der Verdampfer einer solchen stationären Klimaanlage ist aus einer oder mehreren Wärmeaustauscherplatten 1 aufgebaut. In Fig. 1 ist eine Ausführung dargestellt, bei welcher eine Wärmeaustauscherplatte 1 in einem Durchtrittskanal 2 innerhalb der Klimaanlage angeordnet ist. Die Richtung der die Klimaanlage durchströmenden Luft ist durch einen Pfeil angedeutet. Das Flügelrad der Klimaanlage kann sich in Strömungsrichtung vor oder hinter der Wärmeaustauscherplatte 1 befinden und ist in Fig. 1 nicht dargestellt.

Die Wärmeaustauscherplatte 1 ist üblicherweise gegenüber der Strömungsrichtung geneigt orientiert. Sie besteht aus einer von einem Lamellenkörper umgebenen Rohrschlange, durch welche das Kältemittel hindurch geführt wird. Die Rohrschlange kühlt die Lamellen des Lamellenkörpers ab. Die Lamellen bewirken aufgrund ihrer großen Oberfläche und ihres geringen Abstandes eine wirkungsvolle Kühlung der hindurchströmenden Luft.

Aufgrund des bereits erwähnten Keimwachstums kommt es in relativ kurzer Zeit zu einer Verfilzung des Lamellenkörpers, wodurch die Kühlleistung beeinträchtigt und der Strömungswiderstand in dem Durchtrittskanal 2 erhöht wird. Hinzu kommt, dass die organischen Verunreinigungen teilweise an den Luftstrom abgegeben werden und somit zu einer Verunreinigung der in die klimatisierten Räume eingeleiteten gekühlten Luft mit schädlichen Keimen, Bakterien, Sporen oder sonstigen Mikroorganismen führen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung schafft diesbezüglich Abhilfe. Sie umfasst einen ersten Vorratsbehälter 3, welcher mit einer antibakteriellen Flüssigkeit gefüllt ist. Der erste Vorratsbehälter 3 weist in seinem Ausgussbereich ein Gewinde auf, mittels welchem er kopfüber in eine Gewindeaufnahme eingedreht werden kann, welche in einem Träger 4 für den Vorratsbehälter ausgebildet ist. Mittels eines Metалldorns 5 wird der erste Vorratsbehälter 3 beim Eindrehen in die Gewindeaufnahme geöffnet. Die antibakterielle Flüssigkeit kann dadurch über eine Ausgussleitung 6 in eine dem Träger 4 angegliederte Schwimmerkammer 7 gelangen.

Innerhalb der Schwimmerkammer 7 befindet sich ein Schwimmer 8. Außerhalb der Schwimmerkammer 7 ist ein berührungsloser Schalter 9 angebracht, welcher die Position des Schwimmers 8 in der Schwimmerkammer 7 überwacht. Solange der Schwimmer 8 sich an einer oberen Position in der Schwimmerkammer 7 befindet, bewirkt der Schalter, dass an einer Bedieneinheit (nicht dargestellt) der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine grüne LED aufleuchtet, was bedeutet, dass genügend Flüssigkeit im ersten Vorratsbehälter 3 vorhanden ist. Sobald der Schwimmer 8 mangels nachströmender Flüssigkeit auf den Boden der Schwimmerkammer 7 absinkt, wechselt der Schaltzustand des Schalters 9. Dies bewirkt, dass an dem Bedienfeld (nicht dargestellt) eine rote LED aufleuchtet, die Stromzufuhr zu der Pumpe (wird im Folgenden noch näher beschrieben) der Vorrichtung unter-

brochen wird und ein akustischer Warnton den Benutzer zum Auswechseln des leeren Vorratsbehälters 3 auffordert. Der berührungslose Schalter 14 kann beispielsweise als Magnetschalter realisiert sein, wobei der Schwimmer 8 in diesem Fall mit  
5 einem Dauermagneten bestückt ist.

Zur Entlüftung des Versorgungssystems ist der erste Vorratsbehälter 3 mit einem bodenseitig angeordneten Entlüftungsventil 27 und die Schwimmerkammer 7 mit einem Entlüftungsrohr 28  
10 ausgestattet.

Von der Schwimmerkammer 7 gelangt die Flüssigkeit über ein bodenseitig angebrachtes Verbindungsrohr 10 zu einer Pumpe 11. Ausgangsseitig der Pumpe 11 ist ein Richtungsventil oder  
15 Rückschlagventil 12 vorgesehen, welches verhindert, dass in Pumprichtung hinter der Pumpe befindliche Flüssigkeit in die Pumpe 11 zurückströmen kann. Über ein gegebenenfalls flexibles Verbindungsrohr 13 steht der Ausgang des Richtungsventils 12 mit einem in dem Durchtrittskanal 2 der Klimaanlage angeordneten Spraykopf 14 in Verbindung. Hierzu wird das Verbindungsrohr 13 an geeigneter Stelle in den Durchtrittskanal 2  
20 eingeführt.

Der Spraykopf 14 befindet sich - je nach Bauart der Klimaanlage - etwa 30 bis 40 cm entfernt von der Wärmeaustauscherplatte 1. Vorzugsweise ist er im Bereich der Zentralachse der Wärmeaustauscherplatte 1 angeordnet, so dass eine gleichmäßige und ganzflächige Besprühung der Wärmeaustauscherplatte 1 mit antibakterieller Flüssigkeit möglich ist. Der Spray-  
30 Austrittswinkel kann etwa 90° betragen, und es kann ein rotationssymmetrischer Spray-Austrittskegel realisiert sein. Sofern die Klimaanlage mehrere Wärmeaustauscherplatten 1 aufweist oder die Wärmeaustauscherplatte 1 so groß dimensioniert ist, dass eine ganzflächige Besprühung durch einen einzigen  
35 Spraykopf 14 nicht mehr möglich ist, können mehrere Sprayköpfe 14 in der Klimaanlage realisiert und durch eine Verzwei-

gung (nicht dargestellt) hinter dem Richtungsventil 12 an das Spendersystem angeschlossen sein.

Zur Einleitung eines aromatischen Duftstoffes in den Luftstrom wird ein zweites Spendersystem eingesetzt. Dieses kann  
5 - wie in Fig. 1 dargestellt - technisch vergleichbar mit dem ersten Spendersystem zur Zuführung des antibakteriellen Wirkstoffes ausgeführt sein. Bezüglich des zweiten Spendersystems sind dieselben Teile wie beim ersten Spendersystem mit den-  
10 selben Bezugszeichen versehen. Hinsichtlich der Ausgestaltung und der Funktionsweise des zweiten Spendersystems wird auf die Ausführungen zum ersten Spendersystem Bezug genommen. Ein Unterschied zwischen dem ersten und dem zweiten Spendersystem tritt lediglich an den Endbereichen der Spendersysteme auf-  
15 grund unterschiedlicher Erfordernisse bei der Abgabe der jeweiligen Flüssigkeiten innerhalb der Klimaanlage auf.

Am Ende des Verbindungsrohrs 13' des zweiten Spendersystems für die Zugabe von Aromaflüssigkeit befindet sich ein Spraykopf 14', welcher zentral und senkrecht oberhalb eines saugfähigen Aufnahmeträgers 15 angeordnet ist. Der saugfähige Aufnahmeträger 15 befindet sich abstromseitig der Wärmeaustauscherplatte 1, so dass keine Aromaflüssigkeit auf die Wärmeaustauscherplatte 1 gelangen und diese gegebenenfalls verschmutzen kann. Wie in Fig. 1 ersichtlich, befindet sich der Aufnahmeträger 15 im Luftstrom, so dass der über den Spraykopf 14' aufdosierte Wirkstoff im Luftstrom verdunstet und abtransportiert wird. Der Spray-Austrittswinkel des Spraykopfes 14' kann etwa 60° betragen, sein Abstand zum Aufnahmeträger 15 beträgt wenige Zentimeter.  
20  
25  
30

Beide Spendersysteme müssen in der Lage sein, die (periodisch bzw. stoßweise) abgegebene Wirkstoffmenge genau definieren bzw. einstellen zu können. Für das zweite Spendersystem ist  
35 eine Einstellbarkeit der Dosiermenge wichtig, um einen bestimmten gewünschten Anreicherungsgrad der vorbeiströmenden Luft mit dem Aromastoff erzielen zu können und z.B. die Ge-

fahr einer Geruchsbelästigung (zu hoher Anreicherungsgrad) oder des Überlaufens des Aufnahmeträgers 15 auszuschließen. Für das erste Spendersystem (zur Abgabe des antibakteriellen Wirkstoffes) ist die mengenmäßige Steuerbarkeit ebenfalls  
5 wichtig, da aufgrund der Toxizität des antibakteriellen Wirkstoffes eine mengenmäßig zu große Wirkstoffabgabe die Gesundheit von Personen gefährden kann. Gewünscht ist das "schussweise" (z.B. 3 - 4 Mal am Tag) Aufbringen einer relativ kleinen, gleichmäßig verteilten Wirkstoffmenge auf die  
10 Wärmeaustauscherplatte 1, welche gerade so groß ist, dass dadurch die Bildung von Mikroorganismen an den Lamellen der Wärmeaustauscherplatte präventiv verhindert wird.

Der Aromastoff kann drucklos oder auch unter Druck - z.B. genau so wie die antibakterielle Flüssigkeit - auf den Aufnahmeträger 15 aufgebracht werden. Im Gegensatz dazu muss die antibakterielle Flüssigkeit bei jedem "Wirkstoffschuss" unter hohem Druck aus dem Spraykopf 14 ausgestoßen und auf die Wärmeaustauscherplatte 1 aufgesprayt werden. Der hohe Druck wird  
20 benötigt, um zu gewährleisten, dass trotz des Luftstromes in dem Durchtrittskanal 2, dessen Strömungsgeschwindigkeit variieren kann, stets im Wesentlichen derselbe Bereich der Wärmeaustauscherplatte 1 besprüht wird. Es wird darauf hingewiesen, dass die Sprühhrichtung aufgrund der geneigten Orientierung  
25 der Wärmeaustauscherplatte 1 im Regelfall schräg zu der Richtung des Luftstromes orientiert ist. Ist der Druck der ausgestoßenen Flüssigkeit zu gering, reißt der Luftstrom das ausgespritzte Wirkstoffmittel mit, so dass dieses nicht mehr die Wärmeaustauscherplatte 1 vollflächig und gleichverteilt  
30 trifft. Gleiches würde passieren, wenn Luft in der ausgestoßenen Wirkstoffflüssigkeit enthalten wäre. In diesem Fall wäre das ausgestoßene Volumen zu leicht und würde ebenfalls eine vollflächige und gleichmäßige Benetzung der Wärmeaustauscherplatte 1 nicht mehr gewährleisten können.

35

Insofern sind besondere Anforderungen an das erste Spendersystem gestellt. Eine erste erfindungsgemäße Möglichkeit be-

steht darin, als Pumpe 11 eine Diaphragma-Pumpe einzusetzen. Die Diaphragma-Pumpe besteht aus einem kleinen, mit Flüssigkeit gefüllten Behälter, z.B. in Form eines Würfels, dessen eine Behälterwand aus einem elastischen Material, beispielsweise Neopren, besteht. Der Einlass und der Auslass des Pumpbehälters sind mit Rückschlagventilen versehen. Gegenüber der elastischen Behälterwand ist eine elektrisch gesteuerte Betätigungsmechanik angeordnet. Es kann sich hierbei beispielsweise um einen Elektromagneten mit einer translatorischen Schubstange handeln. Bei Ansteuerung des Elektromagneten drückt die Schubstange in Bruchteilen einer Sekunde gegen die elastische Behälterwand und komprimiert das Behältervolumen. Dadurch wird die in dem Behälter enthaltene Wirkstoffflüssigkeit mit hohem Druck aus dem Behälter hinausgepresst. Durch eine geeignete Dimensionierung des Behältervolumens und des Verfahrensweges der Schubstange kann das Volumen pro "Flüssigkeitsschuss" eingestellt werden.

Eine zweite Möglichkeit zur Realisierung des benötigten schlagartigen Druckaufbaus für das Ausstoßen des Flüssigkeitsvolumens besteht darin, das Richtungsventil 12 als Überdruckventil zu realisieren, welches erst bei einem bestimmten Staudruck öffnet und bei Abfallen des Flüssigkeitsdruckes unterhalb des Staudruckes unverzüglich schließt. In diesem Fall kann die Pumpe 11 in Form einer üblichen Rotationspumpe ausgeführt sein, wie sie beispielsweise in Kraftfahrzeugen für die Scheibenwaschanlage eingesetzt wird. Die Pumpe 11 wird von einem Zeitschalter 16, welcher als Verzögerungs-Relay ausgeführt sein kann, angesteuert. Mittels des Zeitschalters 16 kann die Laufzeit der Pumpe 11 variabel eingestellt werden. Soll ein Wirkstoff-Ausstoß erfolgen, wird der Zeitschalter 16 über eine Steuerleitung 17 aktiviert und versorgt die Pumpe 11 daraufhin über die voreingestellte Zeitdauer mit einem Betriebsstrom. Beim Anlaufen der Pumpe 11 baut sich im Pumpengehäuse und in der Zuleitung vor dem Rückschlagventil 12 ein Staudruck auf. Sobald der Staudruck die Zuhaltekraft des Rückschlagventils 12 überwindet, öffnet das Ventil 12



- schlagartig, wodurch die Flüssigkeit unter hohem Druck zum Spraykopf 14 gelangt und dort ausgestoßen wird. Die Förderleistung der Pumpe 11 muss ausreichend groß sein, damit es in der Folgezeit zustromseitig des Rückschlagventils 12 nicht zu
- 5 einem Druckabfall kommt, welcher ein Schließen des Rückschlagventils 12 bewirken würde. Ist diese Bedingung erfüllt, wird durch die am Zeitschalter 16 vorgegebene Laufzeit der Pumpe 11 die abgegebene Flüssigkeitsmenge bestimmt. Mit Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer wird die Pumpe 11 abgeschaltet.
- 10 Das Rückschlagventil 12 schließt innerhalb der Nachlaufphase der Pumpe 11 und verhindert, dass während der Nachlaufphase der Pumpe Flüssigkeit unter niedrigen Druck zu dem Spraykopf 14 geleitet wird.
- 15 Die Zuhaltekraft des Rückschlagventils 12 kann in der Größenordnung eines oder mehrerer N liegen und beispielsweise 2 N betragen. Die Schaltdauer des Zeitschalters 16 bestimmt die Flüssigkeitsmenge pro Wirkstoffschuss und kann beispielsweise zwischen 0,5 Sekunden und 2,0 Sekunden betragen. Bei beiden
- 20 Pumpenausführungen (Diaphragma-Pumpe und Rotationspumpe) wird typischerweise ein Flüssigkeitsvolumen zwischen 1 und 1,5 ccm pro Flüssigkeitsschuss ausgestoßen. Der Vorteil der zweiten Pumpen-Ausführungsvariante (Rotationspumpe) besteht darin, dass das pro Flüssigkeitsschuss ausgetriebene Flüssigkeitsvo-
- 25 lumen in einem weiteren Bereich einstellbar ist. Dies verbessert die Anpassbarkeit der Anlage an unterschiedliche Dimensionierungen von Klimaanlage, insbesondere dann, wenn mehrere Sprayköpfe 14 zum Einsatz kommen.
- 30 Wie bereits erwähnt, kann das Spendersystem für den Aromastoff weitgehend identisch mit dem Spendersystem für die antibakterielle Flüssigkeit ausgeführt sein. Ein Rückschlagventil 12 mit einer definierten Auslösekraft wird nicht benötigt, wenn der Aromastoff drucklos auf den Aufnahmeträger 15
- 35 aufdosiert werden kann. Das Rückschlagventil 12' kann daher einfacher als das Rückschlagventil 12 ausgestaltet sein. Zur Ansteuerung der Pumpe 11' in dem Spendersystem für den Aromastoff

stoff wird ebenfalls ein Zeitschalter 16' eingesetzt. Die abgegebene Aromastoffmenge lässt sich unabhängig von der Menge des abgegebenen antibakteriellen Wirkstoffes an dem Zeitschalter 16' einstellen. Auch die Auslösung des Zeitschalters 16' über die Steuerleitung 17' ist unabhängig von der Auslösung des Zeitschalters 16 über die Steuerleitung 17. Obwohl als Pumpe 11' allgemein auch eine Diaphragma-Pumpe eingesetzt werden kann, ist die Verwendung einer Rotationspumpe 11 im zweiten Spendersystem bevorzugt.

10

Nachfolgend wird anhand der Figuren 1 bis 5 in beispielhafter Weise eine Steuereinrichtung zur Vorgabe der Zeitpunkte, zu denen die beiden Spendersysteme Flüssigkeit abgeben, beschrieben. Die Steuereinrichtung umfasst einen Synchronmotor 18, welcher beispielsweise eine Achsumdrehung pro Stunde durchführt. Der Synchronmotor 18 betätigt einen Drehschalter 19, der die Schaltausgänge 17, 17' für die beiden Zeitschalter 16, 16' zur Verfügung stellt. Der Drehschalter 19 ist in den Figuren 2 bis 5 näher dargestellt. Er umfasst eine Steuerscheibe 20, die von einer Achse 21 des Synchronmotors 18 angetrieben wird. Über den Umfang der Steuerscheibe 20 sind vier Bohrungen 22a, 22b, 22c und 22d eines ersten Durchmessers und vier Bohrungen 23a, 23b, 23c, 23d eines davon unterschiedlichen zweiten Durchmessers angeordnet. Die Bohrungen 22a, 22b, 22c bzw. 23a, 23b und 23c sind jeweils unter einem Winkel von 120° zueinander orientiert. Die Bohrung 22d ist axial gegenüberliegend (180°) zu der Bohrung 22a angeordnet, dasselbe gilt für die Bohrung 23d im Bezug auf die Bohrung 23c.

30

Stifte 24 und 25 mit unterschiedlichen Stiftdurchmessern können in die Bohrungen eingesteckt werden. Während der Stift 25 praktisch über seine gesamte Länge durch eine Bohrung 23a-d hindurch gesteckt werden kann, weist der Stift 24 einen Anschlag auf, welcher bewirkt, dass der Stift 24 nur bis zum Anschlag in die Bohrungen 22a-d eingedrückt werden kann.

35

Wie in den Figuren 4 und 5 dargestellt, sind im Bereich des Scheibenumfangs zwei Momentschalter 26, 26' mit Federarmen angebracht, welche durch die vorbeilaufenden Stifte 24, 25 ausgelöst werden können. Wie in der Fig. 5 erkennbar, sind  
5 die beiden Momentschalter 26, 26' zu unterschiedlichen Seiten der Steuerscheibe 20 angeordnet. Dadurch wird erreicht, dass der eine Momentschalter 26 ausschließlich von den Stiften 25 ausgelöst wird, während der andere Momentschalter 26' allein durch die Stifte 24 auslösbar ist. Die Auslösung erfolgt da-  
10 durch, dass der Federarm des Momentschalters 26', 26 infolge der Drehung der Steuerscheibe 20 durch den jeweiligen Stift 24 bzw. 25 niedergedrückt wird. Während der Schalterausgang des einen Momentschalters 26 mit dem Zeitgeber 16 für das erste Spendersystem verbunden ist, steht der Schalterausgang  
15 des zweiten Momentschalters 26' mit dem Eingang des zweiten Zeitgebers 16' für das zweite Spendersystem in Verbindung.

Wird beispielsweise gewünscht, dass die antibakterielle Wirk-  
substanz einmal pro Achsumdrehung des Synchronmotors 18 aus-  
20 gestoßen wird, wird ein Stift 25 in das Loch 23c eingesteckt. Wird pro Achsumdrehung ein zweimaliger Wirkstoff-Ausstoß gewünscht, wird ein weiterer Stift 25 in das Loch 23d eingesteckt. Der Wirkstoff-Ausstoß erfolgt in diesem Fall unter  
gleichen Zeitabständen. Ist es erforderlich, diesen Vorgang  
25 drei Mal pro Achsumdrehung durchzuführen, wird der Stift 25 aus dem Loch 23d entnommen und Stifte 25 in die Löcher 23a und 23b eingedrückt. Wiederum erfolgt die Ansteuerung der  
Pumpe 11 unter gleichen Zeitabständen.

30 In analoger Weise kann die Abgabefrequenz für das zweite Spendersystem (Aromastoffe) durch Einstecken von Stiften 24 in die Löcher 22a-d vorgegeben werden. Beide Zeitvorgaben sind unabhängig voneinander und ermöglichen es stets, die erfindungsgemäße Vorrichtung an die Auslegung der Klimaanlage  
35 bzw. die Größe des zu klimatisierenden Raumgesamtvolumens anzupassen.

Selbstverständlich kann die Steuerung der Abgabezeitpunkte der beiden Spendersysteme durch die Steuereinrichtung 18, 20 auch auf elektronischem Wege erfolgen und mit der Steuerung der Abgabemengen durch die Zeitgeber 16, 16' kombiniert sein.

5 Auch in diesem Fall sind die abzugebenden Mengen und die Abgabezeitpunkte der beiden Spendersysteme unabhängig voneinander einstellbar.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann über ein Bedienfeld gesteuert und überwacht werden. Das Bedienfeld (nicht dargestellt) umfasst eine Anzeige, auf welcher zu erkennen ist, ob die erfindungsgemäße Vorrichtung an dem Stromkreis angeschlossen ist, ob die erfindungsgemäße Vorrichtung in Funktion ist und ob die Vorratsbehälter 3 für den Aromastoff

15 und/oder den antibakteriellen Wirkstoff voll oder leer sind. Die Anzeigen können durch farbige LED realisiert werden. Ferner wird ein akustisches Signal ausgegeben, sobald einer der Vorratsbehälter 3 leer ist. Mittels eines Schalters kann die erfindungsgemäße Vorrichtung aktiviert bzw. deaktiviert werden.

20

Da Klimaanlage für Gebäude häufig an unzugänglichen Stellen angeordnet sind, kann das Bedienfeld vorzugsweise von der Vorrichtung entnommen und z.B. mittels Leitungsverbindungen

25 oder über eine Funkstrecke als Fernbedienung verwendet werden, welche an einem geeigneteren Ort in dem Gebäude angebracht ist.

Fig. 6 zeigt drei verschiedene Ausführungen eines Verdampfers in unterschiedlich dimensionierten Klimaanlage. Die dargestellten Verdampfer bestehen aus einer, zwei oder vier Wärmeaustauscherplatten 1. Zumindest bei den Mehrplattenausführungen wird ein Spendersystem zum Ausstoßen der antibakteriellen Wirkstoffflüssigkeit mit mehreren Sprayköpfen (nicht dargestellt) eingesetzt. Wie der Fig. 6 zu entnehmen ist, sind die Wärmeaustauscherplatten 1 stets geneigt zur Strömungsrichtung

30

35

und bei den Mehrplattensystemen in zueinander abgewinkelter Orientierung realisiert.

Bei sämtlichen Ausführungen kann ferner eine UV-Lampe zur Be-  
5 strahlung des Luftstroms mit ultravioletter Strahlung einge-  
setzt werden. Die sterilisierende Wirkung des UV-Lichtes  
führt zu einer weiteren Verringerung der Belastung des klima-  
tisierten Luftstroms mit schädlichen Mikroorganismen. Die UV-  
Lampe kann ebenfalls mit der geschalteten Betriebsspannung  
10 des Ventilators betrieben werden, so dass sie nur in den Be-  
triebsphasen der Klimaanlage leuchtet.

Fig. 7 zeigt eine derartige UV-Lampe 30 in perspektivischer  
Darstellung. Die UV-Lampe 30 kann allgemein von jeglicher  
15 Bauart sein. Die in Fig. 7 dargestellte UV-Lampe weist einen  
zylindrischen Röhrenkörper 31 auf, an dessen Enden Röhrenso-  
ckel 32 angebracht sind. Einer der Röhrensockel 32 ist mit  
elektrischen Kontakten 33 versehen.

20 Im Bereich des Röhrenkörpers 31 befinden sich Luftleitelemen-  
te, welche hier in Form von Kanälen 34 ausgebildet sind, wel-  
che sich in Umfangsrichtung um den Röhrenkörper 31 herum  
erstrecken. Fig. 8 zeigt einen dieser für UV-Licht durchlässi-  
gen Umfangskanäle 34. Der auf die UV-Lampe 30 zuströmende  
25 Luftstrom ist durch Pfeile 35 dargestellt. Der Umfangskanal  
34 umläuft den Röhrenkörper 31 in Art eines einfachen Schrau-  
bengangs. Er weist eine U-förmige Querschnittsform auf, die  
sich an seinem Einlassbereich 34.1 durch eine nach außen ge-  
formte Einlasslippe erweitert. Am Austrittsbereich 34.2 ver-  
30 lässt die den Umfangskanal 34 durchströmende Luft den Um-  
fangskanal 34 in Richtung des Pfeils 36, d.h. im Wesentlichen  
in dergleichen Richtung, in welcher sie in den Umfangskanal  
34 eingeströmt war.

35 Durch die Umfangskanäle 34 wird erreicht, dass die die Um-  
fangskanäle 34 durchströmende Luft über einen verlängerten  
Zeitraum im unmittelbaren Nahbereich der UV-Lampe 30 gehalten

wird, wodurch sich die Bestrahlungseffizienz und damit die keimtötende bzw. antibakterielle Wirkung des UV-Lichtes im Vergleich zu einem bloßen Vorbeiströmen der Luft deutlich erhöht.

5

Die Umfangskanäle 34 müssen den Röhrenkörper 31 nicht vollständig (360°) umlaufen, sondern es ist auch möglich, dass die Umfangskanäle 34 lediglich einen Teilumfang des Röhrenkörpers 31 überdecken. Anstelle kreisförmiger Umfangskanäle können z.B. auch ovale Umfangskanäle 34 eingesetzt werden, was insbesondere dann vorteilhaft ist, wenn ein Umfangskanal 34 mehrere nebeneinander angeordnete UV-Röhren 31 oder sogenannte U-Profil-UV-Lampen (bestehend jeweils aus zwei nebeneinander liegenden, an einem Ende durch eine Umbiegung miteinander verbundenen zylindrischen Röhrenkörpern) umlaufen soll. Ferner können auch anders geformte Luftleitelemente eingesetzt werden, die eine verlängerte Bestrahlungsdauer der an der UV-Lampe 30 vorbei strömenden Luft gewährleisten, was grundsätzlich dadurch realisierbar ist, dass der Luftstrom mittels der Luftleitelemente aus seiner Strömungsrichtung abgelenkt und über einen verlängerten Strömungsweg entlang bzw. benachbart einer Lichtaustrittsfläche der UV-Lampe 30 geleitet wird.

25 Z.B. kann die UV-Lampe auch längs zum Luftstrom 35 angeordnet werden und mit einer vom Röhrenkörper 31 beabstandeten Hülle aus einem für UV-Licht durchlässigen Material, z.B. auf Teflonbasis, versehen sein. Der Luftstrom 35 tritt an einem Ende der Hülle in diese ein und verlässt die Hülle an dem gegenüberliegenden Ende. An der Innenwandung der Hülle sind Luftleitelemente in Form radial nach Innen vorstehender, gestreckter Schraubengänge angeordnet, welche für eine Verwirbelung der durch die Hülle strömenden Luft sorgen, derart, dass diese sich auf ihrem Weg durch die Hülle mehrmals kreisförmig um die UV-Lampe herum bewegt.

35

Es wird darauf hingewiesen, dass die UV-Lampe 30 auch ohne die erfindungsgemäße Entkeimungsvorrichtung (Fig. 1 bis 5) in Klimatisierungssystemen und deren Leitungssystemen, insbesondere in Klimaanlageanlagen, zum Einsatz kommen kann.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Entkeimung einer Klimaanlage eines stationären Klimatisierungssystems eines Gebäudes oder Raumes, mit
- 5 - einer Injektionseinrichtung (3, 11, 14) zum zielgenauen Ausstoßen einer definierten Menge eines antibakteriellen Wirkstoffes auf einen Verdampfer (1) der Klimaanlage, und
- einer Steuereinrichtung (18, 19) zum Steuern der Ausstoßzeitpunkte der Injektionseinrichtung im automatisierten
- 10 Wiederholungsbetrieb.
2. Vorrichtung nach Anspruch 2,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
- das Klimatisierungssystem eine Anlage mit mehreren Lüftungs-
- 15 tungs Kanälen zur Klimatisierung eines Raumes an mehreren Stellen und/oder eines Gebäudes mit mehreren belüfteten Räumen ist, und
- der Verdampfer (1) Bestandteil einer zentralen Klimaanlage des Klimatisierungssystems für sämtliche vom Klimatisierungssystem umfassten Lüftungs Kanäle ist.
- 20
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
- die Injektionseinrichtung ein Reservoir (3) zur Aufbewahrung des antibakteriellen Wirkstoffes, eine von der Steuer-
- 25 einrichtung elektrisch angesteuerte Einspritzpumpe (11) und wenigstens einen über eine Rohrleitung (13) mit einem Ausgang der Einspritzpumpe in Verbindung stehenden Düsenkopf (14) umfasst.
- 30
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
- die Einspritzpumpe (11) ein komprimierbares, mit Wirkstoff gefülltes Volumen und eine Betätigungsmechanik, insbesondere
- 35 Magnetimpulsgeber, zum schlagartigen Komprimieren des Volumens aufweist.



5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
- zwischen dem Ausgang der Einspritzpumpe (11) und dem Düsenkopf (14) ein Rückfluss-Sperrventil (12) angeordnet ist.

5

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
- das Rückfluss-Sperrventil (12) mit einem Vorspannungsmittel versehen ist, welches bewirkt, dass ein Öffnen des Ventils  
10 in Durchflussrichtung erst mit Überschreiten der Vorspannung erfolgt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
15 - die Injektionseinrichtung (3, 11, 14) so ausgelegt ist, dass ein luftfreier Ausstoß der Wirkstoffflüssigkeit am Düsenkopf erfolgt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7,  
20 dadurch gekennzeichnet, dass  
- der Düsenkopf (14) gelenkig an der Rohrleitung montiert ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8,  
25 dadurch gekennzeichnet, dass  
- der Düsenkopf (14) einen Spraykegel mit einem Öffnungswinkel zwischen 135° und 170° Grad, insbesondere zwischen 145° und 160°, aufweist.

30 10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass  
- die Steuereinrichtung (18, 19) zum Steuern der Ausstoßzeitpunkte der Injektionseinrichtung (3, 11, 14) ein variables Einstellen der Ausstoßzeitpunkte ermöglicht.

35

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Steuereinrichtung (18, 19) ausgelegt ist, die auszustoßende Wirkstoffmenge zu steuern.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- das Klimatisierungssystem eine Steuereinheit zur Steuerung der Klimaanlage umfasst, und
- die Steuereinrichtung (18, 19) der Injektionseinrichtung (3, 11, 14) mit der Steuereinheit der Klimaanlage in Ver-

10 bindung steht.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- die Steuereinrichtung einen Elektromotor (18), eine von dem

15 Elektromotor angetriebene drehbare Steuerscheibe (20) und

zumindest einen elektrischen Schalter (26) umfasst, welcher durch einen oder mehrere an der Steuerscheibe (20) angebrachte Betätigungsorgane (24, 25) betätigbar ist und welcher zum Schalten eines Stroms für die Einspritzpumpe (11)

20 der Injektionseinrichtung (3, 11, 14) vorgesehen ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- die Steuereinrichtung (18, 19) eine elektrische Schaltung

25 umfasst, die zu vorgebbaren Zeitpunkten die Einspritzpumpe (11) der Injektionseinrichtung aktiviert.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- 30 - als Wirkstoffflüssigkeit ein Wirkstoffkonzentrat eingesetzt wird.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 15,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- 35 - die Vorrichtung mehrere Düsenköpfe (14) aufweist, welche über jeweilige Rohrleitungen von der Einspritzpumpe (11) gespeist werden.

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Vor-  
richtung ferner aufweist:

- 5 - eine Dosiereinrichtung (3, 11', 14') zur zeitlich steuerba-  
ren Abgabe eines Aromastoffes, und  
- einen in einem Kanal (2) des Klimatisierungssystems vorge-  
sehenen saugfähigen Aufnahmeträger (15), auf welchen der  
von der Dosiereinrichtung abgegebene Aromastoff aufdosiert  
10 wird.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17,

- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
- die Dosiereinrichtung (3, 11', 14') in Form einer weiteren  
15 elektromechanischen Injektionseinrichtung zum Ausstoßen des  
Aromastoffes auf den saugfähigen Aufnahmeträger (18) ausge-  
bildet ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18,

- 20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
- die Steuereinrichtung (18, 19) sowohl zur Steuerung der In-  
jektionseinrichtung (3, 11, 14) für die Injektion des anti-  
bakteriellen Wirkstoffes als auch zur zeitlichen Steuerung  
der Dosiereinrichtung (3, 11', 14') für das Aufdosieren des  
25 Aromastoffes auf den saugfähigen Aufnahmeträger (15) vorge-  
sehen ist.

20. Vorrichtung nach dem Anspruch 19,

- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
30 - die Steuereinrichtung (18, 19) ausgelegt ist, eine mengen-  
mäßig unabhängige Abgabe von antibakteriellem Wirkstoff und  
Aromastoff zu ermöglichen.

21. Vorrichtung nach den Ansprüchen 13 und 17 bis 20,

- 35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- die Steuereinrichtung (18, 19) einen weiteren Schalter (26') umfasst, welcher zum Schalten eines Stromes für die Dosiereinrichtung (3, 11', 14') vorgesehen ist, und
- die drehbare Steuerscheibe (20) zusätzlich zu den Betätigungsorganen (25) zum Betätigen des Schalters (26) zum Schalten des Stromes für die Einspritzpumpe der Injektions-  
einrichtung für den antibakteriellen Wirkstoff weitere Betätigungsorgane (24) umfasst, welche zur Betätigung des weiteren Schalter (26') vorgesehen sind.

10

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 21,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- der saugfähige Aufnahmeträger (15) aus einem faserhaltigen und/oder offenporigen Material, insbesondere Zellstoff oder einem Saugpapier, besteht.

15

23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- die Steuereinrichtung (18, 19) der Vorrichtung eine Fernüberwachungs- und/oder -bedieneinrichtung umfasst, mittels welcher die Vorrichtung vom Benutzer überwachbar und/oder bedienbar ist.

20

24. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- die Vorrichtung ferner eine UV-Lampe (30) zum Bestrahlen des Luftstromes in dem Klimatisierungssystem umfasst.

25

25. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- die UV-Lampe (30) mit Luftführungselementen (34) versehen ist, welche so ausgebildet sind, dass ein an der UV-Lampe (30) vorbei strömender Luftstrom zumindest teilweise eine verlängerte Verweilzeit im Bereich der UV-Lampe (30) hat.

30

35

26. Vorrichtung nach Anspruch 25,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- die Luftführungselemente (34) Kanäle sind, die entlang einer gekrümmten Oberfläche der UV-Lampe (30) verlaufen.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26,

5    d a d u r c h    g e k e n n z e i c h n e t, dass

- die UV-Lampe (30) eine zylindrische Form aufweist, und
- die Kanäle (34) sich zumindest teilkreisförmig über den Umfang der UV-Lampe (30) erstrecken.

10    28. UV-Lampe,

g e k e n n z e i c h n e t    durch

- ein oder mehrere der kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 25 bis 27.

15    29. Verfahren zur Entkeimung einer Klimaanlage eines stationären Klimatisierungssystems eines Gebäudes oder Raumes mit den Schritten:

- Bestimmen von Ausstoßzeitpunkten mittels einer Steuereinrichtung; und
- 20    - zu den Ausstoßzeitpunkten zielgenaues stoßweises Injizieren eines antibakteriellen Wirkstoffes auf einen Verdampfer der Klimaanlage mittels einer elektromechanischen Injektions-einrichtung.

25    30. Verfahren nach Anspruch 29,

g e k e n n z e i c h n e t    durch den Schritt:

- Steuern der Ausstoßzeitpunkte in Abhängigkeit von dem Betriebszustand der Klimaanlage.

30    31. Verfahren nach Anspruch 29 oder 30,

d a d u r c h    g e k e n n z e i c h n e t, dass

- der Wirkstoff während des laufenden Betriebs der Klimaanlage auf den Verdampfer (1) aufgebracht wird.

35    32. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 31,

g e k e n n z e i c h n e t    durch den weiteren Schritt:

- zeitlich gesteuertes Dosieren eines Aromastoffes auf einen in einem Kanal (2) des Klimatisierungssystems befindlichen saugfähigen Aufnahmeträger (15) mittels einer Dosiereinrichtung (3, 11', 14').

5

33. Verfahren nach Anspruch 32,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass,

- die zeitliche Steuerung der Injektionseinrichtung (3, 11, 14) für die Injektion des antibakteriellen Wirkstoffes und  
10 die zeitliche Steuerung der Dosiereinrichtung (3, 11', 14') mittels ein und derselben Steuereinrichtung (18, 19) vorgenommen wird.

34. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 33,

15 g e k e n n z e i c h n e t durch den Schritt:

- Bestrahlen des durch das Klimatisierungssystem geführten Luftstromes mit einer UV-Lampe (30).

## Zusammenfassung

Vorrichtung zur Entkeimung einer Klimaanlage eines stationären Klimatisierungssystems eines Gebäudes

5

Eine Vorrichtung zur Entkeimung einer Klimaanlage eines stationären Klimatisierungssystems eines Gebäudes oder Raumes weist eine Injektionseinrichtung (3, 11, 14) zum zielgenauen Ausstoßen einer definierten Menge eines antibakteriellen

10

Wirkstoffes auf einen Verdampfer (1) der Klimaanlage auf. Ferner umfasst die Vorrichtung eine Steuereinrichtung (18, 19) zum Steuern der Ausstoßzeitpunkte der Injektionseinrichtung im automatisierten Wiederholungsbetrieb.

15

(Fig. 1)